



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000141211 A

(43) Date of publication of application: 23.05.00

(51) Int. Cl.

B24B 37/04**B24B 37/00****H01L 21/304**

(21) Application number: 10317907

(71) Applicant: TOKYO SEIMITSU CO. LTD

(22) Date of filing: 09.11.98

(72) Inventor: NUMAMOTO MINORU

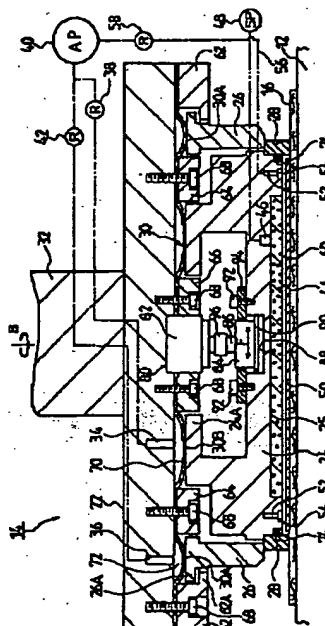
(54) WAFER POLISHING DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent damage to a wafer, caused by impact force produced when the wafer abuts on a retainer ring, and improve the wafer polishing accuracy by polishing the wafer in state where the center of the wafer is held on the center axis of a carrier, in a wafer polishing device with the retainer ring.

SOLUTION: Since a retainer ring 28 is mounted to the outer peripheral part of a carrier 24 through an O ring 74, impact force produced at the time when a wafer 50 abuts on the retainer ring 28, is absorbed by the O ring 74. Further, since the retainer ring 28 is mounted to the carrier 24 without backlash, the outer periphery of the wafer 50 is surrounded by the retainer ring 28, and the wafer can be polished in state where the center of the wafer 50 is held on the central axis of the carrier 24.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-141211
(P2000-141211A)

(43) 公開日 平成12年5月23日 (2000.5.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーム (参考)
B 2 4 B 37/04		B 2 4 B 37/04	E 3 C 0 5 8
37/00		37/00	B
H 0 1 L 21/304	6 2 2	H 0 1 L 21/304	6 2 2 G

審査請求 有 請求項の数 1 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-317907

(22) 出願日 平成10年11月9日 (1998.11.9)

(71) 出願人 000151494

株式会社東京精密

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号

(72) 発明者 沼本 実

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号 株式
会社東京精密内

(74) 代理人 100083116

弁理士 松浦 憲三

Fターム (参考) 3C058 AAD7 AA09 AA12 AB03 AB04

ACD4 BA05 BB04 CA01 CB01

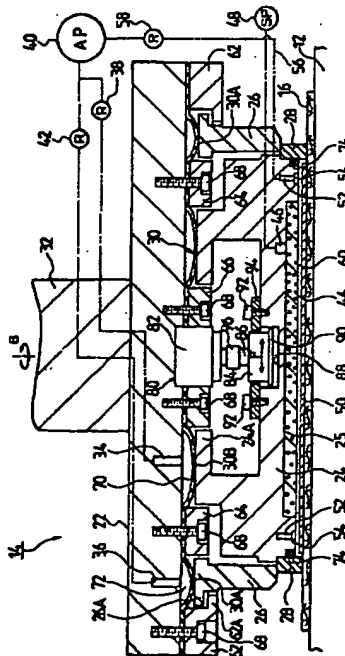
CB02 DA06 DA12

(54) 【発明の名称】 ウェーハ研磨装置

(57) 【要約】

【課題】リテーナーリング28を有するウェーハ研磨装置10において、ウェーハ50がリテーナーリング28に当接した時の衝撃力に起因するウェーハ50の損傷を防止すると共に、ウェーハ50の中心をキャリア24の中心軸上に保持した状態で研磨することによってウェーハ50の研磨精度を向上させる。

【解決手段】本発明によれば、キャリア24の外周部にリング74を介してリテーナーリング28を装着したので、ウェーハ50がリテーナーリング28に当接した時の衝撃力をリング74で吸収することができる。また、本発明によれば、リテーナーリング28がキャリア24にガタ無く装着されているので、ウェーハ50の外周をリテーナーリング28で包囲し、ウェーハ50の中心をキャリア24の中心軸上に保持した状態で研磨することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ウェーハを保持ヘッドに保持し回転する研磨定盤に押し付けて、ウェーハの表面を研磨する研磨装置において、

前記保持ヘッドは、

回転されると共に前記研磨定盤に対向配置されるヘッド本体と、

前記ヘッド本体に上下方向移動自在に支持されたキャリアと、

前記キャリアの下面に設けられると共に前記ウェーハの裏面に向けてエアを吹き出すことにより、キャリアとウェーハとの間に圧力エア層を形成するエア吹出部材と、前記キャリアを前記研磨定盤に向けて押圧することにより、前記ウェーハを前記圧力エア層を介して前記研磨定盤に押し付ける押圧手段と、

前記キャリアの外周部に緩衝部材を介して装着され、ウェーハの研磨時に研磨布に押し付けられて前記キャリアからのウェーハの飛び出しを防止すると共に、ウェーハを包囲してウェーハの中心をキャリアの中心軸上に保持させるリテーナリングと、

から成ることを特徴とするウェーハ研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はウェーハ研磨装置に係り、特に化学的機械研磨法（CMP：Chemical Mechanical Polishing）による半導体ウェーハの研磨装置に関する。

【0002】

【従来の技術】特開平9-19863号公報に開示されたウェーハ研磨装置は、キャリアとウェーハとの間に圧力エア層を形成し、この圧力エア層を介してウェーハを研磨定盤に押し付けて研磨する研磨装置である。また、前記ウェーハ研磨装置によれば、前記キャリアの外周にリテーナリングが配置され、このリテーナリングによって、研磨中のウェーハのキャリアからの飛び出しが防止されている。即ち、研磨中のウェーハは、その外周部がリテーナリングの内周部に当接されることによって、キャリアからの飛び出しが防止されている。

【0003】ところで、前記リテーナリングをキャリアの外周部に直接固定した場合、ウェーハがリテーナリングに当接した時の衝撃力がリテーナリング側に吸収されず、反力となってウェーハにかかるので、ウェーハが破損する場合がある。そこで、ウェーハ研磨装置では、リテーナリングをキャリアの外周部に対して所定のガタ付きをもって配設し、このガタを利用して前記衝撃力を吸収することにより、ウェーハの損傷を防止している。

【0004】また、ウェーハ研磨装置では、リテーナリングがキャリアに対してガタ付きをもって配設されているので、ウェーハはキャリアに対する位置が常に変動

しながら研磨される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このようなウェーハ研磨装置において、ウェーハの研磨精度を向上させるためには、ウェーハの中心をキャリアの中心軸上に保持した状態で研磨することが好ましい。しかしながら、前記従来のウェーハ研磨装置は、研磨中のウェーハの位置が常に変動するので、ウェーハの研磨精度を向上させることが難しいという欠点があった。

【0006】このような不具合は、リテーナリングをキャリアの外周部に直接固定して、前記ガタを無くした状態で研磨すれば解消できるが、ガタを無くすと、前述したようにウェーハが破損するという欠点がある。本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、リテーナリングを有するウェーハ研磨装置において、ウェーハがリテーナリングに当接した時の衝撃力に起因するウェーハの損傷を防止することができると共に、ウェーハの中心をキャリアの中心軸上に保持した状態で研磨することによって研磨精度を向上させることができるウェーハ研磨装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するために、ウェーハを保持ヘッドに保持し回転する研磨定盤に押し付けて、ウェーハの表面を研磨する研磨装置において、前記保持ヘッドは、回転すると共に前記研磨定盤に対向配置されるヘッド本体と、前記ヘッド本体に上下方向移動自在に支持されたキャリアと、前記キャリアの下面に設けられると共に前記ウェーハの裏面に向けてエアを吹き出すことにより、キャリアとウェーハとの間に圧力エア層を形成するエア吹出部材と、前記キャリアを前記研磨定盤に向けて押圧することにより、前記ウェーハを前記圧力エア層を介して前記研磨定盤に押し付ける押圧手段と、前記キャリアの外周部に緩衝部材を介して装着され、ウェーハの研磨時に研磨布に押し付けられて前記キャリアからのウェーハの飛び出しを防止すると共に、ウェーハを包囲してウェーハの中心をキャリアの中心軸上に保持させるリテーナリングと、から成ることを特徴としている。

【0008】本発明によれば、リテーナリングがキャリアの外周部に緩衝部材を介して装着されているので、ウェーハがリテーナリングに当接した時の衝撃力は前記緩衝部材で吸収される。これにより、本発明は、前記衝撃力に起因するウェーハの損傷を防止することができる。また、本発明によれば、リテーナリングがキャリアにガタ無く装着されているので、ウェーハの外周をリテーナリングで包囲し、ウェーハの中心をキャリアの中心軸上に保持した状態で研磨することができる。よって、研磨精度を向上させることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って本発明に係

るウェーハ研磨装置の好ましい実施の形態について詳説する。図1は、本実施の形態のウェーハ研磨装置10の全体構成図である。同図に示すウェーハ研磨装置10は、研磨定盤12とウェーハ保持ヘッド14とを備えている。研磨定盤12は円盤状に形成されており、その上面には研磨布16が設けられている。また、研磨定盤12の下部には、軸18が連結され、この軸18はモータ20の図示しない出力軸に連結されている。したがって、前記モータ20を駆動すると、前記研磨定盤12は、図1上矢印A方向に回転され、その回転する研磨定盤12の研磨布16上に図示しないノズルからスラリが供給される。

【0010】図2は前記ウェーハ保持ヘッド14の縦断面図である。同図に示すウェーハ保持ヘッド14は、ヘッド本体22、キャリア24、ガイドリング26、リテーナリング28、及びゴムシート30等から構成される。前記ヘッド本体22は円盤状に形成され、その上面には回転軸32がヘッド本体22の中心軸と同軸上に固定されている。前記回転軸32は、図示しないモータの出力軸に連結され、このモータの駆動力によってヘッド本体22は図2上矢印B方向に回転される。

【0011】前記ヘッド本体22にはエア供給路34、36が形成されている。このエア供給路34は図2上二点鎖線で示すようにウェーハ保持ヘッド14の外部に延設され、レギュレータ38を介してエアポンプ40に接続されている。また、エア供給路36も同様にウェーハ保持ヘッド14の外部に延設され、レギュレータ42を介して前記エアポンプ40に接続されている。

【0012】前記キャリア24は、円盤状に形成されてヘッド本体22の下部にヘッド本体22の中心軸と同軸上に配置されている。また、キャリア24の下面には凹部25が形成され、この凹部25に通気性を有する多孔質板44が収納されている。多孔質板44にはエア吸引路46が連通され、エア吸引路46は図2上二点鎖線で示すようにウェーハ保持ヘッド14の外部に延設されてサクシヨンポンプ48に接続されている。したがって、サクシヨンポンプ48が駆動されると、多孔質板44が吸引部材として機能し、この多孔質板44にウェーハ50が吸着保持される。前記多孔質板44は、内部に多数の通気路を有するものであり、例えば、セラミック材料の焼結体よりなるものが用いられている。

【0013】前記キャリア24の下面外周部には、多数のエア噴射口52、52…が同心円上に所定の間隔をもって形成されている。また、これらのエア噴射口52、52…は、キャリア24の下面に形成された環状のエア溝54を介して連通されている。更に、前記エア噴射口52、52…は、図2上二点鎖線で示すエア供給路56に連通されており、このエア供給路56は、ウェーハ保持ヘッド14の外部に延設され、レギュレータ58を介してエアポンプ40に接続されている。

【0014】したがって、エアポンプ40が駆動されると、エアポンプ40からの圧縮エアがエア供給路56、エア噴射口52を介してエア溝54から下方に噴き出される。これにより、キャリア24の下面とウェーハ50の裏面との間に圧力エア層60が形成される。ウェーハ50は、前記圧力エア層60を介して伝達されるキャリア24からの押圧力によって研磨布16に押し付けられ研磨される。

【0015】前記ゴムシート30は、均一な厚さで1枚の円盤状に形成される。また、ゴムシート30は、大中小の環状の止め金62、64、66によってヘッド本体22の下面に固定され、これらの止め金62、64、66によってゴムシート30は外側部30Aと内側部30Bとに2分されている。このように2分されたゴムシート30の内側部30Bは、キャリア24を押圧し、外側部30Aはガイドリング26を介してリテーナリング28を押圧する。なお、符号68は、止め金62、64、66をヘッド本体22に締結するためのボルトである。

【0016】前記の如くゴムシート30を2分すると、ヘッド本体22の下方には、ゴムシート30の内側部30Bによって密閉される環状の空間70と、外側部30Aによって密閉される環状の空間部72とが形成される。前記空間70には、前記エア供給路34が連通されている。したがって、エアポンプ40からの圧縮エアをエア供給路34から空間70に供給すると、ゴムシート30の内側部30Bはエア圧で膨張される。これにより、内側部30Bの下部に位置するキャリア24が、内側部30Bの膨張によって下方に押圧される。そして、この押圧力は、圧力エア層60を介してウェーハ50に伝達されるので、研磨布16に対するウェーハ50の押し付け力が得られる。また、エア圧をレギュレータ38で調整すれば、研磨布16に対するウェーハ50の押し付け力を制御することができる。

【0017】一方、前記空間72には、前記エア供給路36が連通されているので、エアポンプ40からの圧縮エアをエア供給路36から空間72に供給すると、ゴムシート30の外側部30Aをエア圧で膨張させることができる。これによって、外側部30Aの下部に位置するガイドリング26が外側部30Aに押し下げられ、そして、ガイドリング26の下部に配置されたリテーナリング28が研磨布16に押し付けられる。また、レギュレータ42でエア圧を調整すれば、リテーナリング28の押し付け力を制御することができる。この場合のリテーナリング28の押し付け力は、研磨布16からの応力がウェーハ50のエッジ部に集中しない力に設定される。

【0018】前記ガイドリング26は、円筒状に形成されてヘッド本体22の下部にヘッド本体22の中心軸と同軸上に配置される。また、ガイドリング26の上部外

周にはフランジ26Aが形成され、このフランジ26Aは、ウェーハ保持ヘッド14を研磨布16から上昇させた時に、止め金62の下部内周に形成されたフランジ62Aに当接される。これにより、ウェーハ保持ヘッド14からのガイドリング26の脱落が防止されている。

【0019】ところで、前記リテーナリング28は、研磨中のウェーハ50がウェーハ保持ヘッド14から飛び出すのを防止するためのリングであり、キャリア24の下部外周部にOリング（緩衝部材）74を介して装着されている。このように、リテーナリング28をOリング74を介してキャリア24に装着すると、ウェーハ50がリテーナリング28に当接した時の衝撃力が、前記Oリング74で吸収される。また、リテーナリング28は、ウェーハ50を略隙間なく包囲することができる大きさに形成されているので、ウェーハ50はリテーナリング28で包囲された状態で、即ち、ウェーハ50の中心がキャリア24の中心軸上に保持された状態で研磨される。

【0020】次に、本実施の形態のウェーハ保持ヘッド14に適用された研磨量終点検出装置について説明する。本実施の形態の研磨量終点検出装置は、ウェーハ50の研磨量が終点に近づくに従ってキャリア24の回転トルクが小さくなることに着目して構成されたものである。即ち、前記研磨量終点検出装置は、キャリア24の回転トルクを歪みとして検出する歪みゲージ96、歪みゲージから出力される電気信号に基づいて前記回転トルクを演算する演算部を有する制御装置（不図示）から構成される。

【0021】前記歪みゲージ96は、連結バー80に取り付けられている。この連結バー80は、ヘッド本体22にキャリア24を吊り下げ支持する部材であり、ウェーハ保持ヘッド14の中心軸と同軸上に配置されている。また、連結バー80は基部82、連結部84、及び括れ部86から構成されている。前記基部82は、前記ヘッド本体22に図示しないボルトによって固定され、前記連結部84はキャリア24の上面に形成された矩形状の凹状溝88に挿入されている。前記連結部84の下部には図3に示すように矩形状のフランジ90が形成され、このフランジ90が前記溝88に嵌入されている。これによって、前記キャリア24は、ヘッド本体22に対して回り止めされた状態で連結されると共に、振れ止めされた状態で連結される。なお、前記連結部84は、キャリア24にボルト92で固定された抜け止めリング94によってキャリア24からの脱落が防止されている。

【0022】前記連結バー80の括れ部86には図2に示すように、前記歪みゲージ96が取り付けられている。この歪みゲージ96は、前記括れ部86の水平方向の歪みを電気信号として検出し、この電気信号は前記制御装置の演算部に出力される。演算部は、歪みゲージ9

8から出力された電気信号に基づいてキャリア24の回転トルクを演算する。そして、演算部で演算された前記回転トルクが、研磨量終点に対応する基準の回転トルクと合致した時に、制御装置がウェーハ研磨装置10を制御してウェーハ50の研磨を終了させる。なお、前記基準の回転トルクは、制御装置のRAMに予め記憶されており、ウェーハ研磨時に制御装置によって読み出され、実測された回転トルクと比較される。

【0023】このように、ヘッド本体22とキャリア24とを連結バー80で連結し、この連結バー80に歪みゲージ96を設け、この歪みゲージ96から出力される電気信号に基づいてキャリア24の回転トルクを検出すれば、その回転トルクを正確に検出することができる。よって、本実施の形態の研磨量終点検出装置によれば、ウェーハ保持ヘッド14を回転させるモータの電気抵抗でキャリア24の回転トルクを検出する研磨量終点検出装置と比較すると、その回転トルクを正確に検出することができるので、ウェーハ50の研磨量終点を正確に検出することができる。なお、キャリア24の回転トルクを検出できるものであれば、前記歪みゲージ96に代えて圧電素子等の他の検出手段を適用して良い。また、本実施の形態では、キャリア24の横方向（水平方向）の力Fを、ウェーハ保持ヘッド14の中心軸上で受けるので、ウェーハ保持ヘッド14の外周部で前記力Fを受けるよりも、ウェーハ保持ヘッド14全体の傾きに対する自由度を広げることができる。

【0024】次に、前記の如く構成されたウェーハ研磨装置10のウェーハ保持ヘッド14の作用について説明する。まず、研磨対象のウェーハ50を多孔質板44で吸着保持し、この状態でウェーハ保持ヘッド14を研磨布16上の所定の位置に移動させる。次に、多孔質板44によるウェーハ50の吸着保持を解除し、このウェーハ50を研磨布16上に載置する。

【0025】次に、エアポンプ40を駆動して、圧縮エアをエア供給路56からエア噴射口52及びエア溝54を介してキャリア24とウェーハ50との間に噴射し、キャリア24とウェーハ50との間に圧力エア層60を形成する。そして、エアポンプ40からの圧縮エアをエア供給路34を介して空間70に供給し、ゴムシート30の内側部30Bを内部エア圧により膨張させてキャリア24を押圧する。これによって、ウェーハ50は、圧力エア層60を介して伝達されるキャリア24の押圧力によって研磨布16に押し付けられる。そして、レギュレータ38でエア圧を調整して内部エア圧力を所望の圧力に制御し、研磨布16に対するウェーハ50の押付力を一定にする。

【0026】次に、エアポンプ44からの圧縮エアをエア供給路38を介して空間72に供給し、ゴムシート30の外側部30Aを内部エア圧により膨張させてリテーナリング28をガイドリング26を介して押圧し、リ

テーナールリング28を研磨布16に押し付ける。そして、レギュレータ42でエア圧を調整して内部エア圧力を所望の圧力に制御し、研磨布16に対するリテーナールリング28の押付力を一定に保持する。

【0027】次いで、ウェーハ保持ヘッド14と研磨定盤12とを回転させてウェーハ50の研磨を開始する。この研磨中において前記ウェーハ50は、その外周部がリテーナールリング28の内周部に当接することによって、ウェーハ保持ヘッド14からの飛び出しが防止された状態で研磨される。そして、リテーナールリング28にウェーハ50が当接した時の衝撃力は、Oリング74で吸収されている。したがって、前記ウェーハ保持ヘッド14によれば、前記衝撃力に起因するウェーハ50の損傷を防止することができる。

【0028】また、前記ウェーハ保持ヘッド14では、リテーナールリング28がキャリア24にガタなく固定され、これにより、ウェーハ50はリテーナールリングによって包囲された状態で研磨される。したがって、前記ウェーハ保持ヘッド14によれば、ウェーハ50の中心をキャリア24の中心軸上に保持した状態でウェーハ50を研磨することができるので、ウェーハ50の研磨精度を向上させることができる。

【0029】一方、ウェーハ研磨中におけるウェーハ50の研磨量は、歪みゲージ96と制御装置とでキャリア24の回転トルクを検出することにより常時検出されている。そして、検出された回転トルクが、研磨量終点に対応する基準の回転トルクと合致した時に、制御装置がウェーハ研磨装置10を制御してウェーハ50の研磨を終了する。

【0030】その後、研磨終了したウェーハ50を、多孔質板44で吸着保持し、ウェーハ保持ヘッド14のアンロード動作によって次工程の洗浄装置に向けて搬送する。以上が、前記ウェーハ保持ヘッド14の作用であ *

る。なお、本実施の形態では、緩衝部材としてOリング74を適用した例について説明したが、これに限られるものではなく、ウェーハ50がリテーナールリング28に当接した時の衝撃力を緩衝することができる部材であれば、その形態は問わない。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係るウェーハ研磨装置によれば、リテーナールリングをキャリアの外周部に緩衝部材を介して装着したので、ウェーハがリテーナールリングに当接した時の衝撃力に起因するウェーハの損傷を防止することができ、また、リテーナールリングがキャリアにガタ無く装着されているので、ウェーハの外周をリテーナールリングで包囲し、ウェーハの中心をキャリアの中心軸上に保持した状態で研磨することができる。よって、本発明は、ウェーハの研磨精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態のウェーハ研磨装置の全体構造図

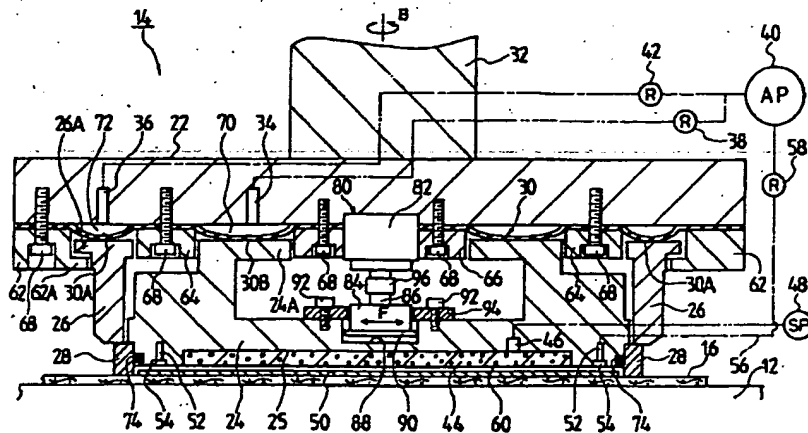
【図2】図1に示したウェーハ研磨装置のウェーハ保持ヘッドの縦断面図

【図3】キャリアに対する連結バーの取付位置を示す平面図

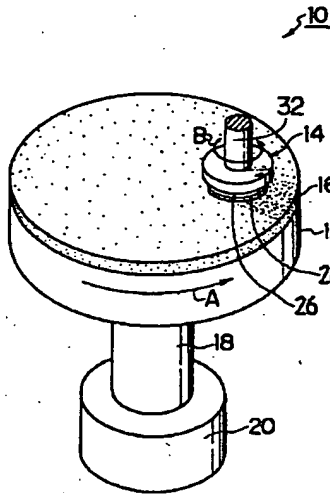
【符号の説明】

- 10…ウェーハ研磨装置
- 12…研磨定盤
- 14…ウェーハ保持ヘッド
- 16…研磨布
- 22…ヘッド本体
- 24…キャリア
- 26…ガイドリング
- 28…リテーナールリング
- 30…ゴムシート
- 74…Oリング

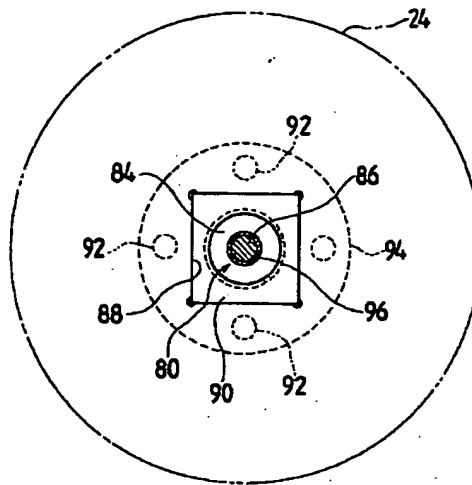
【図2】



【図1】



【図3】



【手続補正書】

【提出日】平成12年2月21日(2000.2.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】ウェーハを保持ヘッドに保持し回転する研磨定盤に押し付けて、ウェーハの表面を研磨する研磨装置において、
前記保持ヘッドは、
回転されると共に前記研磨定盤に対向配置されるヘッド本体と、
前記ヘッド本体に上下方向移動自在に支持されたキャリアと、
前記キャリアの下面に設けられると共に前記ウェーハの裏面に向けてエアを吹き出すことにより、キャリアとウェーハとの間に圧力エア層を形成するエア吹出部材と、
前記キャリアを前記研磨定盤に向けて押圧することにより、前記ウェーハを前記圧力エア層を介して前記研磨定盤に押し付ける第1押圧手段と、
前記キャリアの外周部のみに緩衝部材を介して装着され、ウェーハの研磨時に研磨定盤に押し付けられて前記キャリアからのウェーハの飛び出しを防止すると共に、ウェーハを略隙間なく包囲してウェーハの中心をキャリアの中心軸上に保持させるリテーナールリングと、
前記リテーナールリングを前記研磨定盤に押し付ける第2

押圧手段と、

から成ることを特徴とするウェーハ研磨装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】

【課題を解決する為の手段】本発明は、前記目的を達成するために、ウェーハを保持ヘッドに保持し回転する研磨定盤に押し付けて、ウェーハの表面を研磨する研磨装置において、前記保持ヘッドは、回転されると共に前記研磨定盤に対向配置されるヘッド本体と、前記ヘッド本体に上下方向移動自在に支持されたキャリアと、前記キャリアの下面に設けられると共に前記ウェーハの裏面に向けてエアを吹き出すことにより、キャリアとウェーハとの間に圧力エア層を形成するエア吹出部材と、前記キャリアを前記研磨定盤に向けて押圧することにより、前記ウェーハを前記圧力エア層を介して前記研磨定盤に押し付ける第1押圧手段と、前記キャリアの外周部のみに緩衝部材を介して装着され、ウェーハの研磨時に研磨定盤に押し付けられて前記キャリアからのウェーハの飛び出しを防止すると共に、ウェーハを略隙間なく包囲してウェーハの中心をキャリアの中心軸上に保持させるリテーナールリングと、前記リテーナールリングを前記研磨定盤に押し付ける第2押圧手段と、から成ることを特徴としている。